

1/3/i (Item 1 from file: 351)

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2006 The Thomson Corporation. All rts. reserv.

0012738450 - Drawing available

WPI ACC NO: 2002-591113/200263

XRPX Acc No: N2002-469014

Portable telephone for making phone calls on the move has magnetic field

Patent Assignee: HANKUI E (HANK-I); NEC CORP (NIDE)

Inventor: HANGUI E; HANKUI E; HANKUI E N C

Patent Family (6 patents, 23 countries)

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update
WO 2002063788	A1	20020815	WO 2002JP855	A	20020201	200263 B
JP 2002232316	A	20020816	JP 200129130	A	20010206	200269 E
EP 1359676	A1	20031105	EP 2002710476	A	20020201	200377 E
			WO 2002JP855	A	20020201	
US 20040023701	A1	20040205	WO 2002JP855	A	20020201	200411 E
			US 2003416301	A	20030509	
AU 2002228422	A1	20020819	AU 2002228422	A	20020201	200427 E
JP 3642029	B2	20050427	JP 200129130	A	20010206	200528 E

Priority Applications (no., kind, date): JP 200129130 A 20010206

#### Patent Details

Number	Kind	Lan	Pg	Dwg	Filing	Notes
--------	------	-----	----	-----	--------	-------

WO 2002063788	A1	JA	28	12		
---------------	----	----	----	----	--	--

National Designated States,Original: AU US

Regional Designated States,Original: AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE

IT LU MC NL PT SE TR

JP 2002232316	A	JA	9			
---------------	---	----	---	--	--	--

EP 1359676	A1	EN				
------------	----	----	--	--	--	--

PCT Application WO 2002JP855

Based on OPI patent WO 2002063788

Regional Designated States,Original: AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE

IT LI LU MC NL PT SE TR

US 20040023701	A1	EN				
----------------	----	----	--	--	--	--

PCT Application WO 2002JP855

AU 2002228422	A1	EN				
---------------	----	----	--	--	--	--

Based on OPI patent WO 2002063788

JP 3642029	B2	JA	14			
------------	----	----	----	--	--	--

Previously issued patent JP 2002232316

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-232316

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

H04B 1/38

H01Q 1/24

H01Q 1/52

H01Q 15/14

H04Q 7/32

H04M 1/02

(21)Application number : 2001-029130

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 06.02.2001

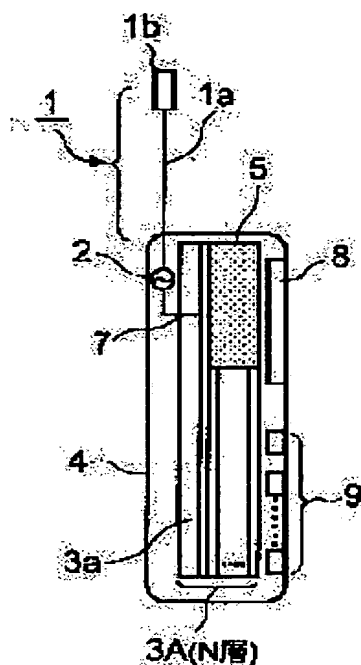
(72)Inventor : HANGUI EIJI

## (54) PORTABLE TELEPHONE SET

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a thin-shaped portable telephone set which is furthermore thinned by avoiding a complicated structure of placing a magnetic plate and its fixing jigs in a space inside a housing case while the communication quality is enhanced by improving radiation efficiency during the call of the portable telephone set.

**SOLUTION:** This portable telephone comprises at least an antenna for mainly transmitting and receiving a radio wave for communicating with a base station, a printed board on which a metal face is formed as a board ground for the antenna and on which electronic components are mounted, a power feeder for feeding power to the antenna as well as to the metal face, a magnetic plate made of a magnetic material and accommodated inside the housing case for increasing the amount of the radio-wave in free space during the call, and the housing case that accommodates in its inside the printed board, the power feeder, and the magnetic plate. The printed board is of a multilayer structure, and the magnetic plate is embedded in a part or whole of the space between two internal layers that are apart from the board ground and opposite to the side where the antenna is arranged.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3642029

[Date of registration]

04.02.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-232316  
(P2002-232316A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 B	1/38	H 0 4 B 1/38	5 J 0 2 0
H 0 1 Q	1/24	H 0 1 Q 1/24	Z 5 J 0 4 6
	1/52	1/52	5 J 0 4 7
	15/14	15/14	Z 5 K 0 1 1
H 0 4 Q	7/32	H 0 4 M 1/02	C 5 K 0 2 3

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-29130 (P2001-29130)

(22) 出願日 平成13年2月6日 (2001.2.6)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 半杭 英二

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74) 代理人 100097157

弁理士 桂木 雄二

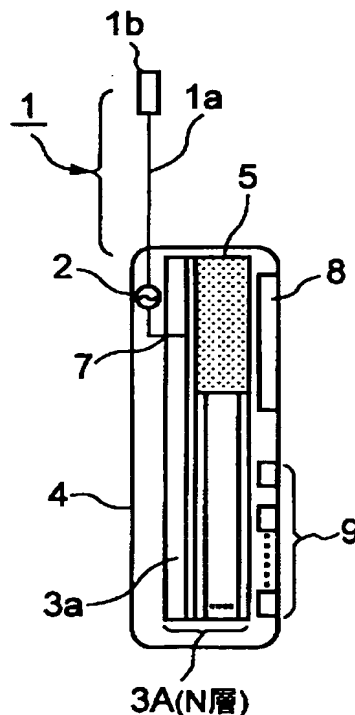
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯電話機

(57) 【要約】

【課題】 携帯電話機の通話時における放射効率を改善し、通信品質を高めるとともに、特に、外装ケース内の隙間に磁性体板および、その固定治具など煩雑な構成を設けないことで、さらなる薄型化を可能とした薄型携帯電話機を提供する。

【解決手段】 基地局と通信のための電波を主に送受するアンテナと、該アンテナ用の基板グラウンドとして金属面が形成されるとともに電子部品を実装するプリント基板と、前記アンテナおよび前記金属面に電力を供給する給電部と、通話時での自由空間の電波量を増大させるための外装ケース内に納められた磁性材料で作成された磁性体板と、前記プリント基板および前記給電部ならびに前記磁性体板を内部に格納する外装ケースと、を少なくとも含み構成された携帯電話機において、前記プリント基板は、多層構造で成り、前記磁性体板が、前記基板グラウンドに対して離間して前記プリント基板の前記アンテナが設置されている反対側の内層間内層間の一部または全体にわたり埋め込まれて配設された構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局と通信のための電波を主に送受するアンテナと、該アンテナ用の基板グランドとして金属面が形成されるとともに電子部品を実装するプリント基板と、前記アンテナおよび前記金属面に電力を供給する給電部と、通話時での自由空間の電波量を増大させるために外装ケース内に納められた磁性材料で作成された磁性体板と、前記プリント基板および前記給電部ならびに前記磁性体板を内部に格納する外装ケースと、を少なくとも含み構成された携帯電話機において、前記プリント基板は、多層構造で成り、前記磁性体板が、前記基板グランドに対して離間して前記プリント基板の前記アンテナが設置されている反対側の内層間内層間の一部または全体にわたり埋め込まれて配設されていることを特徴とする携帯電話機。

【請求項 2】 前記プリント基板は、N 層の層構成をなした N 層基板であって、前記金属面（グランド層）が第 L 層目（L は、 $1 \leq L < N-1$  を満たす関係にある）に構成され、前記磁性体板が第 L 層から第 N 層の間の任意の M 層分（M は、 $1 \leq M \leq N-L$  を満たす関係にある）に埋め込まれたことを特徴とする請求項 1 に記載の携帯電話機

【請求項 3】 前記プリント基板は、4 層の層構成をなした 4 層基板であって、前記アンテナを設置している側から近いほうを第 1 層とし、第 1 層に信号層、第 2 層にグランド層、第 3 層に電源層、第 4 層には信号層が構成され、第 3 層—第 4 層間に磁性体板が内蔵され、アンテナの一部と給電部付近を覆うように選択的に部分配置されることを特徴とする請求項 2 に記載の携帯電話機。

【請求項 4】 前記プリント基板が、前記アンテナおよび前記給電部を搭載し、前記磁性体板は、前記グランド層を隔てて前記アンテナおよび給電部とは反対側に配設されるとともに、前記アンテナおよび給電部ならびに前記グランド層を完全に覆うように配置されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の携帯電話機。

【請求項 5】 前記プリント基板は、前記給電部より下方部分に前記金属面が形成され、アンテナにはヘリカルアンテナを用いたことを特徴とする請求項 4 に記載の携帯電話機。

【請求項 6】 前記磁性体板の、前記アンテナに対向する面とは反対側に副金属板を配したことを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の携帯電話機。

【請求項 7】 前記プリント基板は、前記アンテナが設置されている反対側に相当する前記磁性材の背面の層上で、前記磁性体板の面積に相当する領域に副金属板としての金属面パターンが形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の携帯電話機。

【請求項 8】 基地局と通信のための電波を主に送受するアンテナと、該アンテナ用の基板グランドとして金属

面が形成されるとともに電子部品を実装するプリント基板と、前記アンテナおよび前記金属面に電力を供給する給電部と、通話時での自由空間の電波量を増大させるために外装ケース内に納められた磁性材料で作成された磁性体板と、前記プリント基板および前記給電部ならびに前記磁性体板を内部に格納する外装ケースと、を少なくとも含み構成された携帯電話機において、前記磁性体板は、前記アンテナに対向する面とは反対側の面に副金属板を裏打ちした 2 層構造を有することを特徴とする携帯電話機。

【請求項 9】 前記外装ケースは、プラスチックなどの非金属で形成され、その内面の一部に導電性金属が被着されており、この導電性金属の表面上に直接に前記磁性体板を貼り付けた構成であることを特徴とする請求項 8 に記載の携帯電話機。

【請求項 10】 前記磁性体板は、前記アンテナおよび前記金属面からの電波を反射して、空間における電波量を増大させて放射効率を高める作用をもたらす複素比透磁率を有することを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の携帯電話機。

【請求項 11】 前記磁性体板は、携帯電話機の使用周波数において、磁性体板の複素比透磁率（ $\mu r' - j \mu r''$ 、 $i$  は虚数単位）の実部と虚部の関係が  $\mu r' > \mu r''$  であることを特徴とする請求項 10 に記載の携帯電話機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯電話機に代表される携帯型無線通信機器に関し、特に、薄型化し通信品質を高めた携帯電話機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の典型的な携帯電話機の基本構成を、図 11 に示す概観図を参照して説明する。同図(a)は携帯電話機を正面から見た図、(b)はアンテナを伸ばした状態で横から見た断面図、また(c)はアンテナをケース内に収納した際に横から見た断面図である。

【0003】 同図中、1 はアンテナ、1 a はホイップアンテナ、1 b はヘリカルアンテナ、2 は給電部、3 はプリント基板、3 a はグランド層、4 は外装ケース、7 はスルーホール、8 は液晶画面、9 はキーパッドである。なお、プリント基板上には、通常、信号や電力を伝送、処理する回路部やその他の関連部品なども搭載されているが、同図ではこれらのものは一切省略している。

【0004】 携帯電話機は、基本的に基地局との通信を行うための電波を放射するアンテナと、電波放射のための電力をアンテナへ供給する給電部と、電力を生成し伝送するための回路などを搭載したプリント基板とで構成される。通常、プリント基板には多層基板が用いられ、その内層（導電層）には回路のグランドとして動作する金属面が形成される。この金属面には、アンテナの一端

## 3

が給電部およびスルーホールを介して接続される。外装ケースは、通常、プラスチックや樹脂などの非金属で構成され、この中にはプリント基板および給電部が格納される。また、外装ケース上には、液晶画面を用いた表示部やキーパッドなどの操作部が搭載され、これらは、通常、給電部の反対側の面に設けられる。

【0005】携帯電話機をアンテナを伸ばして使用する際は、ホイップアンテナが給電部に接続され、一方、アンテナを携帯電話機のケース内に収納して使用する際には、ホイップアンテナの先端部に設けられたヘリカルアンテナ（詳細の構造は図示せず）が外装ケースの上面に残った状態で給電部に接続され、アンテナ伸張・収納状態に応じて、それぞれのアンテナが送信アンテナとして動作するようになる。また、給電部の一端は、アンテナ伸張・収納に係らず、基板グランドとして構成された金属面につながれているため、実際には、この金属面にも電流が流れサブアンテナとして動作する。結局、携帯電話機では、アンテナおよび金属面（グランド層）が放射源として動作し、電波が放射されるようになる。

【0006】ところで、使用者が携帯電話機を使って通話する場合（以後、通話時と記す）、人体による影響を受けて、アンテナ利得や放射効率などが低下し、これに伴って通信品質が低下してしまうといった課題があった。

【0007】これに対して、特開 2000-32392 1 号公報に開示の発明による携帯電話機では、図 12 (a)、(b) の概略側断面図に示すように（(a) はアンテナを伸ばした状態の側断面図、また (b) はアンテナをケース内に収納した際の側断面図、符号は図 12 に準ずる）、従来の携帯電話機に対して磁性材料で構成された板 5（以後、磁性体板という）を外装ケース内に内蔵し、アンテナから放射された電波を磁性体板の効果により、人体が位置しない方向の空間へ反射させて、この結果、通話時における空間での電波量を増大させて、放射効率の改善をはかっている。このとき使用する磁性体板としては、磁性体板自身による電力吸収の影響が極力小さいほうが放射効率改善には望ましく、磁性体板の複素比透磁率の損失項が極力小さいものが好適であった。

【0008】図 12 (a)、(b) に示したように、従来知られた磁性体板 5 の配置位置は、アンテナ給電部付近のキーパッド側であり、プリント基板と外装ケースとの間にできる隙間を利用していた。

【0009】したがって、実際の携帯電話機への適用を考慮した場合、比較的厚みを厚くできる携帯電話機の場合は、十分な隙間スペースが確保できるため、磁性体板の挿入に関しては特に支障はない。

【0010】しかしながら、薄型化した携帯電話機では、この隙間は、回路部品や液晶板などの表示用部品などで埋まってしまうことも多く、また、磁性体板の配置のためにはこの隙間に、磁性体板固定のための取付け具

## 4

や機構などの煩雑な構成物（図示はしていない）を設ける必要があった。特に、磁性体板の固定に関しては、この種の取付け具は、携帯電話機の持ち運び時などに、ある程度の外力に耐えうる強度が必要であるため、結果的に意外とスペースをとってしまい、磁性体板およびその固定治具は、携帯電話機の薄型化を妨げる要因になっていた。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、磁性体板を利用して通話時における放射効率を改善し、通信品質を高めるとともに、特に、外装ケース内の隙間に磁性体板および、その固定治具などの煩雑な構成物を設けないようにして、従来よりもさらなる薄型化を可能な構造の薄型携帯電話機を提供することにある。また、本発明は、磁性体板の効果をより高めた構成の携帯電話機を提供することを目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するために、本発明では、基地局との通信を行なうための電波の主な放射源として動作するアンテナと、電子部品が実装されるとともに基板グランドとして形成された金属面を搭載したプリント基板と、前記アンテナおよび前記金属面に電力を供給する給電部と、前記プリント基板および前記給電部を内部に格納した外装ケースと、通話時での自由空間の電波量を増大させるために外装ケース内に納められた磁性材料で作成された磁性体板とを含み構成された携帯電話機において、前記プリント基板は、多層構造で成り、また前記磁性体板は、前記プリント基板の内層間の一部または全体にわたり埋め込まれているものであって、前記基板グランドを隔てて前記アンテナが設置されている反対側の内層間または全体にわたり埋め込まれて配設された構造をとる。

【0013】前記プリント基板は、N 層の層構成をなした N 層基板であって、前記金属面（グランド層）が第 L 層目（L は、 $1 \leq L < N - 1$  を満たす関係にある）に構成され、前記磁性体板は第 L 層から第 N 層の間の任意の M 層分（M は、 $1 \leq M \leq N - L$  を満たす関係にある）に埋め込まれた構造にする。

【0014】前記プリント基板は、4 層の層構成をなした 4 層基板とし、前記アンテナを設置している側から近いほうを第 1 層とし、第 1 層に信号層、第 2 層にグランド層、第 3 層に電源層、第 4 層には信号層が構成され、第 3 層—第 4 層間に磁性体板が内蔵され、アンテナの一部と給電部付近を覆うように選択的に部分配置されるようにしてもよい。

【0015】前記プリント基板が、前記アンテナ部および前記給電部を搭載し、前記磁性体板は、前記グランド層を隔てて前記アンテナおよび給電部とは反対側に配設されるとともに、前記アンテナおよび給電部ならびに前記グランド層を完全に覆うように配置するようにしても

よい。前記プリント基板に、前記給電部より下方部分に前記金属面が形成し、アンテナにはヘリカルアンテナを用いてもよい。

【0016】更に、前記磁性体板の、前記アンテナに対向する面とは反対側に副金属板を配する、あるいは、前記プリント基板が、前記アンテナが設置されている反対側に相当する前記磁性材の背面の層上で、前記磁性体板の面積に相当する領域に金属面パターン（副金属板）が位置を略対応させて形成されているようにしてもよい。

【0017】あるいは、本発明では、上述発明同様な基地局と通信のための電波を主に送受するアンテナと、該アンテナ用の基板グランドとして金属面が形成されるとともに電子部品を実装するプリント基板と、前記アンテナおよび前記金属面に電力を供給する給電部と、通話時での自由空間の電波量を増大させるために外装ケース内に納められ磁性材料で作成された磁性体板と、前記プリント基板および前記給電部ならびに前記磁性体板を内部に格納する外装ケースと、を少なくとも含み構成された携帯電話機において、前記磁性体板は、前記アンテナに対向する面とは反対側の面に副金属板を裏打ちした2層構造を有し、磁性材による効果と金属板による効果とを一体化した構成とする。

【0018】前記外装ケースを、プラスチックや樹脂などの非金属で形成し、その内面の一部に導電性金属が被着されていて、この導電性金属の表面上に直接に前記磁性体板を貼り付けた構成として実現してもよい。

【0019】上述各構成において、前記磁性体板は、前記アンテナおよび前記金属面からの電波を反射して、空間における電波量を増大させて放射効率を高める作用をもたらす複素比透磁率を有してもよく、この磁性体板は、携帯電話機の使用周波数において、磁性体板の複素比透磁率（ $\mu_r' - j\mu_r''$ 、 $j$ は虚数単位）の実部と虚部の関係が $\mu_r' > \mu_r''$ であつてもよい。

【0020】〔作用〕本発明による携帯電話機は、多層プリント基板の任意の層間に磁性体板を埋め込んでいるので、その磁性体板の効果により（例えば、特開平11-129266号公報参照）通話時における空間への放射電波量が増し、放射効率が改善される既知効果を得るとともに、従来磁性体板を配置していた隙間が不要となる分だけ外装ケースを薄くできるので、更なる携帯電話機の薄型化が実現できる。

【0021】また、磁性体板の裏面に副金属板（金属面）を配設した本発明による携帯電話機では、これにより、通信品質のさらなる向上が期待できる。すなわち、磁性体板に金属を裏打ちすることにより、磁性体板による反射効果に加えて金属板による反射効果も加わるため、磁性体板単体で使ったときよりもさらに効果は高まり、放射効率のさらなる改善が実現できる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明による携帯電話機につい

て、図面を参照して詳細に説明する。先ず、第一の実施の形態につき説明する。

【0023】〔構成例1〕図1(a)、(b)は、本発明による携帯電話機の第一の実施形態の一構成例である4層プリント基板を用いて構成した携帯電話機を示している。(a)はこの携帯電話機の横断面図、(b)はプリント基板3の層構造を明示するために外装ケースをはずした状態でのプリント基板の一部を模式的に示した斜視図である。なお、本実施例で用いている基板は、従来の携帯電話機で使用していた基板と同寸法で形成することができる。

【0024】図1において、1はアンテナでホイップアンテナ1aとヘリカルアンテナ1bで構成されている。、ホイップアンテナ1aの長さは約 $\lambda/4$ 長さを有する。2は給電部、3はプリント基板、また、4は外装ケースを表し、これは、プラスチックやモールド樹脂などの絶縁体で構成され、その中にはプリント基板3と給電部2が格納される。

【0025】同図を参照してわかるように、本発明の携帯電話機を構成するプリント基板中には、放射効率を改善し通信品質を高める効果を有する磁性材5がその一部に埋め込まれている。その他、符号7はスルーホール、8は液晶画面（表示部）、9はキーパッドをそれぞれ示す。

【0026】前記プリント基板3は、アンテナ1を設置している側から近いほうを第1層とし順に第4層までの導電層部（薄板状金属部）が誘電体層を挟んで積層された4層構造を有している。第1層に信号層、第2層にグランド層3a、第3層に電源層、第4層には信号層が構成される。磁性材5は、プリント基板と同じ幅を有し、第3層ー第4層間に埋め込まれて内蔵され、等価的には磁性体板が配置されたことになる。この磁性体板5は、アンテナの一部と給電部さらに金属面の一部を覆うように配設され、磁性材（磁性体板）5が埋め込まれる層は、グランド層3aを隔てて、アンテナおよび給電部の反対側の内層間に限定される。

【0027】なお、磁性体板部分以外の層間（第1層ー第2層間、第2層ー第3層間、および第3層ー第4層間は磁性体板部を除いた残りの部分）には、ガラスエポキシ材など従来のプリント基板でよく使われている比誘電率の値が空気に近い誘電体材料が満たされている。

【0028】グランド層3aは金属面で構成され、また、グランド層以外の各層上には、金属面をエッチングして信号線などのパターンやスルーホールなどが形成されているが、ここでは省略して示した。回路部品などは第1層と第4層の外表面側に搭載され、アンテナおよび給電部は第1層側に設けられる。給電部の一端はホイップアンテナに、他端はスルーホール7を通してグランド層3aに接続される。第2層のグランド層で構成された金属面は、サブアンテナとして動作するので、その幅や

## 7

長さなどは所望の通信性能が得られるように予め設計時に決められている。

【0029】ここで、比較の目的で、本構成例で示した同寸法の4層プリント基板および、同寸法の磁性体板を用いたときの従来の携帯電話機（特開2000-323921号公報）の構成を図2(a)、(b)に示す（(a)はこの従来の携帯電話機の横断面図、(b)はプリント基板の層構造を明示するために外装ケースをはずした状態でのプリント基板の一部を模式的に示した斜視図、なお符号は図1に対応）。磁性体板は外装ケースと基板との隙間に配置され、また、基板の層間はガラスエポキシ材料などの誘電体で満たされている。同図を参照してわかるように、従来の構成では、磁性体板の設置スペースを確保する必要があるため、外装ケースには本発明のものより厚いものが使われる。

【0030】図1の本発明の構成において、例えば、 $\lambda/4$ 程度の長さのホイップアンテナを使用した場合、給電部2付近では特開2000-323921号公報で詳しく述べられているように電波は磁界成分が支配的となる。図1を参照すると、磁性体板5はこの給電部2付近を覆うような配置となっているため、磁界成分に対して効果的に作用し、従来の場合と同様な効果が得られる。すなわち、給電部付近から放射される磁界成分が支配的である電波は、磁性体板5の作用によりその表面で反射され、通話時は、人体が位置しない方向の空間へ放射されるようになり、この結果、通信へ寄与する電波量が向上し、これに伴い通話時の放射効率が改善され、良好な通話特性が確保される。

【0031】なお、このような構成の携帯電話機において、アンテナを携帯電話機のケース内に収納してヘリカルアンテナを送信用アンテナとして使用した際にも、同様な効果が得られる。たとえば、ヘリカルアンテナ1bに電気長が $\lambda/4$ 程度の長さのものを使用した場合、アンテナ収納時も給電部2付近では磁界成分が支配的になるため、磁性体板5が効果的に作用し、通話時の放射効率が改善され、良好な通話特性が得られる。

【0032】特に、本構成例では、磁性体板5はプリント基板内に内蔵されているので、従来の携帯電話機の構成（図2参照）と比較すると明かなように、従来の構成では意外とスペースを取ってしまっていた磁性体板の固定治具等の煩雑な構成および磁性体板を設ける必要がなくなるため、少なくとも磁性体板の厚み以上のスペースが削減できる。このように、磁性体板およびその固定治具の配置スペースを設けなくてすむため、このスペースの分だけ、外装ケース4の厚みを薄くすることができるので、携帯電話機全体としては更なる小型薄型化が可能となる。

【0033】〔構成例2〕本発明による携帯電話機では、プリント基板に内蔵される磁性体板の厚みやその配置個所は変更可能である。上述構成例1では、4層プリ

## 8

ント基板の第3層-第4層間の1層にのみ磁性体板を内蔵した例を示したが、たとえば、16層プリント基板を用いて第9層-第13層間の4層分などのように、多層の間にまたがって磁性体板を埋め込んでもよい。

【0034】図3は、N層プリント基板を用いた際の、プリント基板3Aの層構造と磁性体板5の配置個所を模式的に示す携帯電話機の横断面図である。なお、図中の前構成例と共通する部分は同一符号を付して説明を省略する。ここで用いたN層基板では、金属面（グラント層）が第L層目（Lは、 $1 \leq L < N-1$ の関係を満たす）に形成されているとすると、同図が示すように、磁性体板は第L層から第N層の間の任意のM層分（Mは、 $1 \leq M \leq N-L$ の関係を満たす）に埋め込まれる。たとえば、16層基板（ $N=16$ ）を用いたとすると、グラント面は第L層（ $1 \leq L < 15$ ）に形成され、磁性体板は、M層分（ $1 \leq M \leq 16-L$ ）内蔵される。磁性体板が占有する空間領域（体積）内には、信号線などのパターンを形成しないようにする。

【0035】このような構成の場合も、前述構成と同様に、磁性体板5による効果が如何なく発揮されて、通話時の放射効率が改善され、良好な通話特性が得られると同時に、磁性体板およびその固定治具のための配置スペースを設けなくてすむ結果、携帯電話機の薄型化が可能となる。

【0036】〔構成例3〕次に、本発明による携帯電話機の第二の実施形態について構成例を挙げ説明する。図4は、本発明の第二の実施形態の一例である構成例3のアンテナ内蔵型薄型化携帯電話機の横断面図を示している。本構成も、構成例1の場合と同様に4層プリント基板を用いている。なお、一般に、内蔵されるアンテナとしては、例えば平面型アンテナや、ヘリカルアンテナなどのように小型で面積をとらないアンテナを固定アンテナとして利用することが考えられる。ここでは、そのような種々のアンテナを指してアンテナ部と表す。同図において、10はアンテナ部、2は給電部、3はプリント基板、また、4は外装ケースである。

【0037】同図を参照してわかるように、アンテナ内蔵型携帯電話機では、アンテナ部10および給電部2はプリント基板3上に搭載され、基本要素すべてが外装ケース4内に収められる。アンテナ部10は、プリント基板3の比較的上部部位に設け、アンテナ部10とプリント基板3がちょうど重なるようにしている。

【0038】プリント基板3は、前述構成例1のものとほぼ同様であり、アンテナ部10を設置している側から近い方を第1層とし、第1層に信号層、第2層にグラント層、第3層に電源層、第4層には信号層が配された4層基板が用いられている。この基板の場合は、グラント層3aは給電部より下方部位に形成され、磁性体板は、第3層-第4層間にアンテナ部および給電部を覆うように埋め込まれる。なお、構成例1と同様に、磁性体板以

外の層間には、ガラスエポキシ材など従来のプリント基板でよく使われている比誘電率の値が空気に近い誘電体材料が満たされている。

【0039】ところで、前述の構成例1の場合はアンテナ収納時では、ヘリカルアンテナは外装ケースの上面に残った構成となるので、基板に内蔵した磁性体板では、ヘリカルアンテナ全体から放射される電波に対して、効果はほとんど期待できなかった。

【0040】しかしながら、図4に示す本発明による第二の実施の形態である携帯電話機では、アンテナ部に用いた例えば小型ヘリカルアンテナは、固定アンテナとして内蔵され、しかも磁性体板5はこのアンテナ全体を覆うような構成であるため、固定アンテナ全体から放射された電波に対しても磁性体板は効果的に作用し、通話特性の向上に対する効果をより発揮するようになる。

【0041】また、上記構成例1の場合と同様に、従来の携帯電話機の構成(図2参照)と較して明らかなように、従来の構成では意外とスペースを取ってしまっていた磁性体板の固定治具等の煩雑な構成および磁性体板を設ける必要がなくなるため、少なくとも磁性体板の厚み以上の有効なスペースが確保できる。このスペースの分だけ、外装ケースの厚みを薄くすることができるので、携帯電話機としては更なる小型薄型化が可能となる。

【0042】以上のように、本発明による基本構成は、アンテナを外装ケース内に格納したアンテナ内蔵型携帯電話機に対しても適用可能で、効果を発揮する。このような携帯電話機は、アンテナのような突出物がないため、カバンやポケットなどから出し入れする際、ものに引っ掛からずに済むなどの利点も有する。

【0043】なお、アンテナ部に平面型アンテナを用いた場合は、図5に側断面図で示す携帯電話機(構成例4)のように、第2層に構成されるグラウンド層は、その全面を金属面として使用することもあるが、この場合でも、磁性体板はアンテナ部および給電部付近のみを覆うように配置すれば足りる。

【0044】〔構成例5〕続いて、本発明による携帯電話機の第三の実施形態について具体的構成例を挙げ説明する。上述したような構造を採用して薄型化した携帯電話機に関し、その通信性能のさらなる向上を実現した携帯電話機の構成例を示す。

【0045】図6(a)、(b)は、4層プリント基板を用いて構成した構成例5の携帯電話機を示している。(a)はこの携帯電話機の横断面図、(b)はプリント基板3の層構造を明示するために外装ケースをはずした状態でのプリント基板の一部を模式的に示した斜視図である。なお、図中の前述構成例との共通部分(同一符号)の説明は省略する。この携帯電話機の基本構成は、前述した構成例1の構成とほぼ同じであるが、通信性能をより高めるために、プリント基板の一部分の構造のみを改良してある。

【0046】すなわち、図を参照すると、プリント基板の第4層には磁性体板5の面積領域と同じ大きさの金属面パターン6が形成されている。これは、ちょうど磁性体板の背面(キーパッド側)に副金属板6を裏打ちした構成となる。このような構成とすると、アンテナから放射される電波の反射に際し、磁性体板5の効果に加え、副金属板6による効果も加わり、反射効果がさらに高まることが期待できる。このように、金属面パターンを裏打ちした磁性体板構造とすることによって、通話時の放射効率がより改善され、さらに良好な通話特性が確保される。

【0047】なお、磁性体板5に金属面パターン(金属板)6を裏打ちする構成は、先の構成例2で示したような、多層の間にまたがって磁性体板5を埋め込んだ構成に対しても適用可能である。

【0048】〔構成例6〕上述した、金属面パターンを裏打ちした磁性体板を用いる本発明の構成は、磁性体板と副金属板の両方の効果により、より良好な通信性能が得られるので、この特徴を生かして、比較的厚みを厚くしても許容される携帯電話機に対して単独に適用してもよい。

【0049】図7(a)、(b)は、このような携帯電話機に対して、副金属板を裏打ちした磁性体板を外装ケース内の基板近傍の給電点付近に配置した構成例6の携帯電話機を示している。(a)はこの携帯電話機の横断面図、(b)はプリント基板3の層構造を明示するために外装ケースをはずした状態でのプリント基板の一部を模式的に示した斜視図である。なお、図中の前述した構成例と共通する部分は同一符号を付して説明を省略する。

【0050】磁性体板5は、副金属板6が付加された2層構造となる。本構成例の場合は、十分な隙間スペースが確保できるため、磁性体板5及び副金属板6の外装ケース内での挿入配置に関しては従来と同様の構成で特に支障はなく、副金属板6の効果により、通信性能はさらに高まる。

【0051】〔構成例7〕同様に、アンテナを外装ケース内に収容した先の構成例3あるいは構成例4のアンテナ内蔵型携帯電話機で、使用されている磁性体板が更なる効果を発揮するように、磁性体板に金属面パターンを裏打ちする構成としてもよい。そのようにした、構成例3に対応するアンテナ内蔵型携帯電話機の一構成例を図8に示す。磁性体板5のアンテナ部10に対して背面側の第4層には、磁性体板5の面積に相当する領域に金属面パターン6が形成されており、すなわち副金属板で裏打ちされた構造となっている。

【0052】以上、本発明による携帯電話機的具体例として構成例1～構成例7について説明してきたが、本発明の携帯電話機は、携帯電話機の形状や構成に応じて以下に示すような様々な改良が可能である。

【0053】例示構成例では、磁性体板を層間の一部の



みに選択的に内蔵した例を示したが、たとえば、層間の全体にわたって磁性体板を埋め込んでもよい。たとえば、前述の構成例 1 (図 1 参照) では、第 3 層-第 4 層間の給電部付近を覆うように選択的に磁性体板が配置されているが、磁性体板を層間の全体にわたって埋め込んだ構成としてもよい。このように構成した携帯電話機の一例〔構成例 8〕を図 9 に側断面図で示す。

【0054】また、携帯電話機の外装ケースは一般には樹脂などの絶縁体で構成されているが、中には、内側の面に導電メッキを施したものや、ケースの一部を導電性金属で作成したものもある。このような導電性外装ケースを本発明の携帯電話機の構成要素として使用してもよい。

【0055】また、たとえば、構成例 5、構成例 6 および構成例 7 では金属裏打ちした磁性体板を用いているが、裏打ちされた金属面パターンを導電性外装ケースに電氣的に接続し、グランドとして強化して、反射板としての効果を高めるようにしてもよい。

【0056】さらに、裏打ちする金属面パターンの代わりに、内側の面に導電メッキを施した外装ケース或いはケースの一部を導電性金属で作成した導電性を有する外装ケース等を使用してその導電部を利用し、磁性体板をこのケース上の導電部に直接貼りつけた構成にしてもよい。このように構成した携帯電話機の一例〔構成例 9〕を図 10 に側断面図で示す。

【0057】なお、本発明に係るこの種用途に用いられる磁性体板としては、それ自身による電力吸収の影響が極力小さいほうが望ましく、磁性体板の複素比透磁率の損失項が極力小さいものが好適であった。しかしながら、磁性体板に損失があっても、全体で考えて効果が表れればよいわけである。したがって、本発明で用いる磁性体板は、その効果によって、空間における電波量が増えて放射効率が高まるといった複素比透磁率を有するものであればよく、たとえば、所望の周波数において、磁性体板の複素比透磁率 ( $\mu r' - j \mu r''$ 、 $i$  は虚数単位) の実部と虚部の関係が  $\mu r' > \mu r''$  なる磁性体板を使用しても差し支えなく、材料としては、フェライト焼結体やその複合材、さらに、金属多層薄膜などの金属系の磁性体などが挙げられる。

【0058】

【発明の効果】以上述べたように、本発明による携帯電話機は、多層プリント基板の任意の層間に磁性体板を埋め込んでいるので、磁性体板の効果により通話時における放射効率が改善されるとともに、従来磁性体板を配置していた隙間の分だけ外装ケースを薄くできるので、薄型化携帯電話機が提供できる。

【0059】また、本発明による携帯電話機は、磁性体板の裏面に金属面を構成しているため、磁性体板単体で使用したときよりもさらに効果は高まり、通信品質のさらなる向上が期待できる携帯電話機が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による薄型携帯電話機の第一の実施の形態例 (構成例 1) を示したもので、(a) は横断面図、(b) は外装ケースをはずしたときのプリント基板等の模式的斜視図である。

【図 2】従来の携帯電話機の基本構成を示したもので、(a) は横断面図、(b) は外装ケースをはずしたときのプリント基板等の模式的斜視図である。

【図 3】本発明による薄型携帯電話機 (構成例 2) を示した横断面図である。

【図 4】本発明による薄型携帯電話機の第二の実施の形態例 (構成例 3) を示した横断面図である。

【図 5】本発明による薄型携帯電話機 (構成例 4) を示した横断面図である。

【図 6】本発明による薄型携帯電話機の第三の実施の形態例 (構成例 5) を示したもので、(a) は横断面図、(b) は外装ケースをはずしたときのプリント基板等の模式的斜視図である。

【図 7】本発明による薄型携帯電話機 (構成例 6) を示したもので、(a) は横断面図、(b) は外装ケースをはずしたときのプリント基板等の模式的斜視図である。

【図 8】本発明による薄型携帯電話機 (構成例 7) を示した横断面図である。

【図 9】本発明による薄型携帯電話機 (構成例 8) を示したもので、(a) は横断面図、(b) は外装ケースをはずしたときのプリント基板等の模式的斜視図である。

【図 10】本発明による薄型携帯電話機 (構成例 9) を示した横断面図である。

【図 11】従来の典型的な第一の携帯電話機の基本構成を示した概観図で、(a) は正面図、(b) はアンテナを伸ばした際の横断面図、また (c) はアンテナをケース内に収納した際の横断面図である。

【図 12】従来の典型的な第二の携帯電話機の基本構成を示した概観図で、(a) はアンテナを伸ばした際の横断面図、また (b) はアンテナをケース内に収納した際の横断面図である。

【符号の説明】

1 … アンテナ

1 a … ホイップアンテナ

1 b … ヘリカルアンテナ

2 … 給電部

3 … プリント基板

3 A … プリント基板

3 a … グランド層

4 … 外装ケース

5 … 磁性体板

6 … 副金属板 (裏打ち金属面パターン)

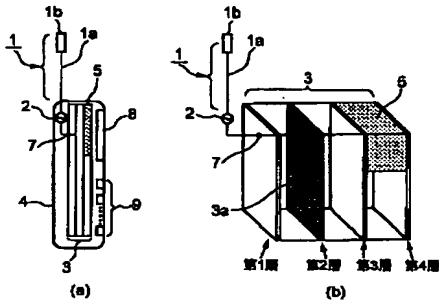
7 … スルーホール

8 … 液晶画面

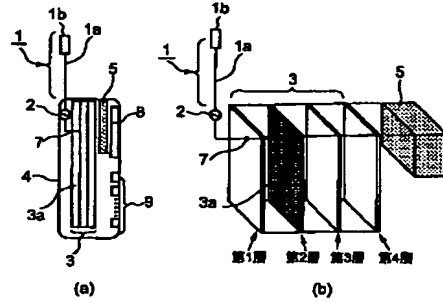
9 … キーパッド

10…アンテナ部

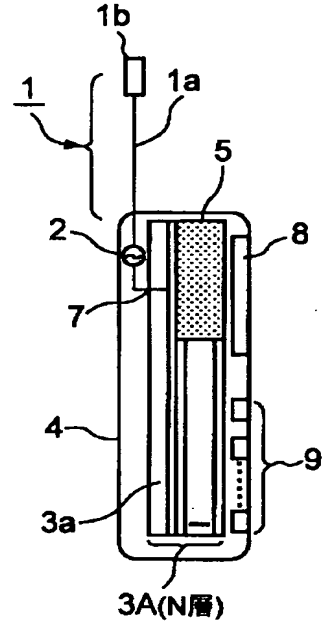
【図 1】



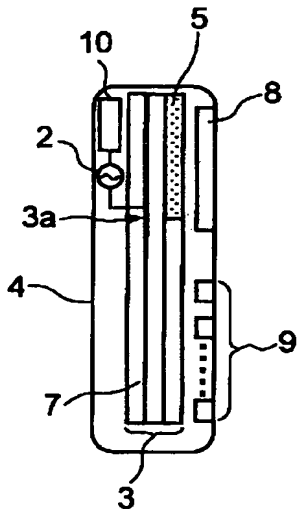
【図 2】



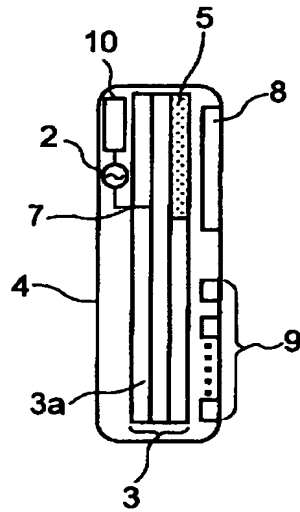
【図 3】



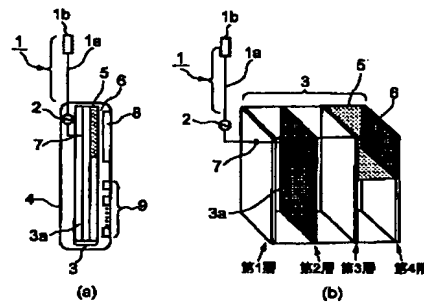
【図 4】



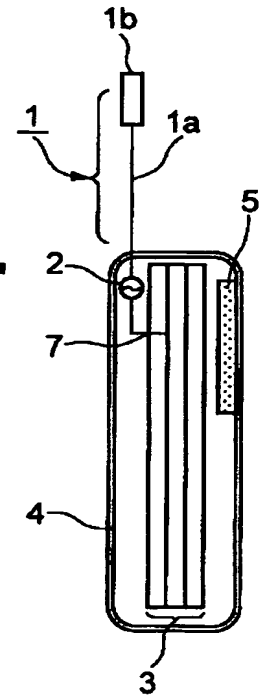
【図 5】



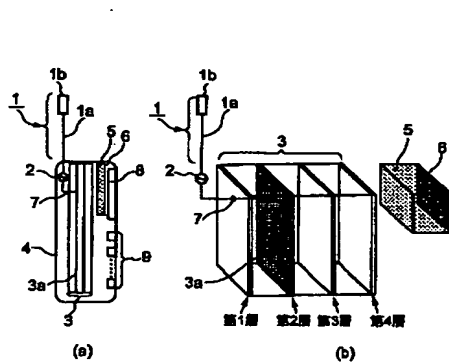
【図 6】



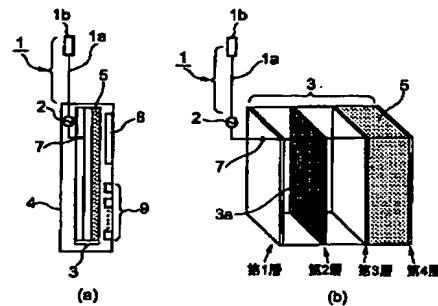
【図 10】



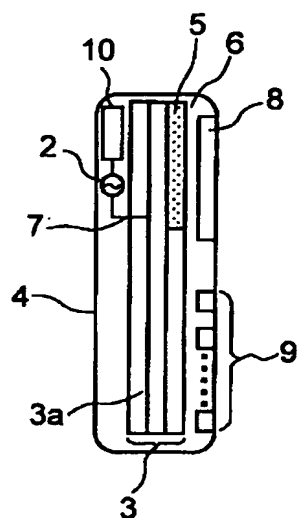
【図 7】



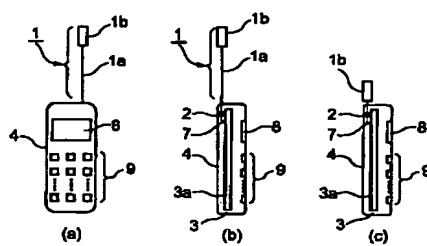
【図 9】



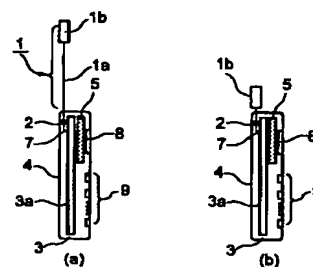
【図 8】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 0 4 M 1/02

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

テーマコード\* (参考)

V 5 K 0 6 7

F ターム (参考) 5J020 AA03 BA06 BC03 BC08 BC10  
BD01 CA04 CA05 DA02  
5J046 AA00 AA03 AB06 AB10 AB12  
JA02 JA13 UA08  
5J047 AA00 AA03 AB06 AB10 AB12  
FA09  
5K011 AA06 AA15 JA01 KA00  
5K023 AA07 BB06 LL01 LL05 LL06  
QQ02  
5K067 AA23 AA42 BB04 KK01 KK17